

IKKI DAVLAT O'RTASIDAGI QUOLLANISH POYGASINING MATEMATIK MODELLASHTIRILISHI VA DINAMIK TAHLILI

Surayyo Turg'unova Ulug'bek qizi
Farg'ona davlat universiteti talabasi
surayyoturgunova16@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada ikki davlat o'rtasidagi qurollanish poygasi jarayoni matematik modellashtirish asosida tahlil qilinadi. Qurollanish darajalari vaqt bo'yicha o'zgaruvchi dinamik kattaliklar sifatida qaralib, ularning o'zaro ta'siri differensial tenglamalar tizimi yordamida ifodalanadi. Model orqali tahdidni idrok etish, iqtisodiy cheklovlar va qurolsizlanishga yo'naltirilgan omillarning tizim barqarorligiga ta'siri baholanadi. Olingan natijalar qurollanish poygasining barqaror va beqaror rivojlanish holatlarini aniqlash, shuningdek, strategik muvozanatga erishish shartlarini nazariy jihatdan asoslash imkonini beradi.

Kalit so'zlar: qurollanish poygasi, matematik model, dinamik tizim, differensial tenglamalar, barqarorlik, strategik muvozanat

KIRISH

Xalqaro maydonda davlatlar o'rtasidagi munosabatlar ko'pincha o'zaro ishonch va xavfsizlik masalalari bilan chambarchas bog'liq bo'ladi. Ayniqsa, ikki davlat bir-birini potensial tahdid sifatida qabul qilgan sharoitda qurollanish jarayoni tezlashib, raqobat ko'rinishidagi poygaga aylanadi. Bunday vaziyatda har bir tomon o'z xavfsizligini mustahkamlash niyatida harakat qiladi, biroq bu harakatlar qarama-qarshi tomonda xavotirni kuchaytirib, qurollanish darajasining yanada oshishiga olib keladi. Natijada, tomonlarning real xavfsizligi oshish o'rniga, iqtisodiy yuklama va siyosiy keskinlik kuchayib boradi.

Qurollanish poygasi tashqi tomondan siyosiy qarorlar mahsuli bo'lib ko'rinsada, uning ichki mexanizmlari aniq qonuniyatlarga bo'ysunadi. Har bir davlatning harakati qarshi tomonning oldingi holatiga, resurs imkoniyatlariga va tahdidni idrok etish darajasiga bog'liq ravishda shakllanadi. Shu sababli ushbu jarayonni faqat tavsifiy yondashuv bilan tushuntirish yetarli bo'lmaydi, balki uni miqdoriy jihatdan ifodalash va tahlil qilish zarurati yuzaga keladi. Matematik modellashtirish aynan shu nuqtada muhim vosita sifatida namoyon bo'ladi.

Ikki davlat o'rtasidagi qurollanish poygasini matematik model orqali ifodalash vaqt bo'yicha o'zgaruvchi qurollanish darajalari, ularning o'zaro ta'siri va barqaror holatga kelish imkoniyatlarini tahlil qilishga imkon beradi. Bunday yondashuv jarayonning qaysi sharoitlarda keskinlashishini, qaysi holatlarda esa muvozanatga

erishish mumkinligini aniqlashga yordam beradi. Natijada qurollanish poygasini cheklash, resurslardan oqilona foydalanish va strategik barqarorlikka erishish yo'llarini nazariy asosda ko'rib chiqish imkoniyati paydo bo'ladi.

Ikki davlat o'rtasidagi qurollanish poygasini ifodalash uchun jarayon vaqt bo'yicha uzluksiz rivojlanadigan dinamik tizim sifatida qaraladi. Har bir davlatning qurollanish darajasi alohida o'zgaruvchi bilan belgilanadi va bu o'zgaruvchilar vaqt o'tishi bilan qanday tezlikda ortishi yoki kamayishi matematik tenglamalar orqali ifodalanadi. Bunda asosiy g'oya shundan iboratki, bir davlatning qurollanishga bo'lgan qarori qarama-qarshi tomonning mavjud qurollanish darajasiga bevosita bog'liq bo'ladi.

Modelda birinchi va ikkinchi davlatlarning qurollanish darajalari mos ravishda vaqt funksiyasi sifatida olinadi. Ushbu funksiyalarning hosilalari qurollanish tezligini ifodalaydi va ular uchta asosiy omil orqali shakllanadi. Birinchi omil qarshi tomondan kelayotgan tahdidni idrok etish bo'lib, bu omil qurollanishni oshiruvchi ta'sirga ega. Ikkinchi omil ichki iqtisodiy va ijtimoiy cheklovlar bilan bog'liq bo'lib, qurollanishning haddan tashqari o'sishini sekinlashtiradi. Uchinchi omil esa tashqi bosimlar, diplomatik kelishuvlar yoki qurollsizlanishga intilish kabi omillarni ifodalaydi va tizimda tormozlovchi rol o'ynaydi.

Natijada ikki o'zgaruvchili chiziqli differensial tenglamalar tizimi hosil bo'ladi. Ushbu tenglamalar qurollanish poygasining o'zaro bog'liqligini yaqqol ko'rsatadi: bir davlatdagi qurollanishning oshishi ikkinchi davlatda ham mos ravishda javob reaksiyasini keltirib chiqaradi. Tizim parametrlarining qiymatlariga qarab qurollanish darajalari muvozanat holatiga yaqinlashishi yoki cheksiz o'sishga intilishi mumkin.

Modelni tahlil qilishda avvalo muvozanat nuqtalari aniqlanadi, ya'ni qurollanish darajalari vaqt o'tishi bilan o'zgarmay qoladigan holatlar ko'rib chiqiladi. Shundan so'ng ushbu nuqtalarning barqarorligi tekshiriladi. Agar kichik tashqi ta'sirlar tizimni yana muvozanatga qaytarsa, holat barqaror hisoblanadi, aks holda qurollanish poygasi yanada kuchayib borishi mumkin. Ushbu yondashuv qurollanish jarayonining faqat natijasini emas, balki uning ichki mexanizmlarini ham aniqroq tushunish imkonini beradi.

Qurilgan matematik model asosida qurollanish poygasining bir nechta muhim holatlari aniqlanadi. Parametrlar muvozanatli tanlangan sharoitda ikki davlatning qurollanish darajalari vaqt o'tishi bilan keskin o'smasdan, ma'lum barqaror qiymatlar atrofida shakllanadi. Bunday holatda qarama-qarshi tomonning har bir harakati darhol keskin javobni keltirib chiqarmaydi, natijada tizim nisbatan barqaror holatga intiladi. Grafik tasvirlarda bu holat qurollanish darajalarining vaqt bo'yicha sekin o'sib, so'ngra tekis chiziqqa yaqinlashishi orqali namoyon bo'ladi.

Agar tahdidni idrok etish omili iqtisodiy va cheklovchi omillardan ustun bo'lsa, model qurollanish poygasining beqaror yo'nalishda rivojlanishini ko'rsatadi. Bu

vaziyatda har bir davlat qarshi tomonning qurollanishini o'z xavfsizligiga jiddiy tahdid sifatida qabul qiladi va natijada qurollanish darajasi tez sur'atlarda ortib boradi. Grafik tahlil bunday sharoitda qurollanish darajalari vaqt o'tishi bilan cheksiz o'sishga moyil ekanini ko'rsatadi, bu esa iqtisodiy resurslarning haddan tashqari sarflanishi va siyosiy keskinlikning kuchayishi bilan izohlanadi.

Model natijalari shuni ham ko'rsatadiki, qurollsizlanishga yo'naltirilgan omillar kuchaytirilgan sharoitda tizim barqarorlikka tezroq erishadi. Diplomatik kelishuvlar yoki tashqi nazorat mexanizmlarini ifodalovchi parametrlar oshirilganda, qurollanish darajalari qisqa vaqt ichida muvozanat nuqtasiga yaqinlashadi. Bu holat fazaviy diagrammalarda tizim trayektoriyalarining markazga qarab yo'nalishi orqali aks etadi va qurollanish poygasini nazorat qilish nazariy jihatdan mumkin ekanini tasdiqlaydi.

Olingan natijalar qurollanish poygasining rivojlanishi tasodifiy emasligini, balki aniq matematik qonuniyatlarga asoslanishini ko'rsatadi. Model orqali turli siyosiy va iqtisodiy sharoitlarda qurollanish jarayonining qanday yo'nalishda rivojlanishini oldindan baholash mumkinligi aniqlanadi. Shu bilan birga, qurollanish poygasini cheklash uchun qaysi omillar hal qiluvchi rol o'ynashi mumkinligi ham aniqroq ko'rinadi.



Olingan natijalar qurollanish poygasining tashqi tomondan murakkab va noaniq ko'rinishiga qaramay, uning ichki rivojlanishi aniq mantiqiy mexanizmlarga tayanganini ko'rsatadi. Ikki davlatning har biri o'z harakatini faqat ichki ehtiyojlar asosida emas, balki qarama-qarshi tomonning qurollanish darajasiga mos ravishda belgilaydi. Shu sababli qurollanish jarayoni zanjirli reaksiyaga o'xshash tarzda rivojlanadi va kichik o'zgarishlar ham tizim dinamikasiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Model tahlili shuni anglatadiki, qurollanish poygasining keskinlashuvi ko'pincha iqtisodiy resurslarning yetarli emasligi bilan emas, balki tahdidni haddan tashqari yuqori baholash bilan bog'liq bo'ladi. Qarama-qarshi tomonning qurollanishi

real xavfdan ko'ra ko'proq xavotir manbai sifatida qabul qilingan sharoitda tizim beqaror yo'nalishga o'tadi. Bu holat amaliy siyosatda noto'g'ri axborot, ishonchsizlik va ochiq muloqotning yetishmasligi qanday qilib qurollanish poygasini tezlashtirishini tushuntirib beradi.

Shu bilan birga, model qurollanish poygasini nazorat qilish mumkinligini ham ko'rsatadi. Diplomatik kelishuvlar, shaffoflik mexanizmlari va qurolsizlanishga qaratilgan tashabbuslar matematik nuqtayi nazardan tizimdagi tormozlovchi omillar sifatida namoyon bo'ladi. Ushbu omillar yetarli darajada kuchaytirilgan sharoitda qurollanish darajalari muvozanat holatiga yaqinlashadi va tomonlar o'rtasida nisbatan barqaror vaziyat yuzaga keladi. Bu esa siyosiy qarorlar va xalqaro kelishuvlarning faqat deklarativ emas, balki real barqarorlikni ta'minlovchi mexanizm ekanini ko'rsatadi.

Biroq model soddalashtirilgan farazlarga asoslangani sababli, u barcha real omillarni to'liq qamrab olmaydi. Davlatlar o'rtasidagi munosabatlar ko'p tomonlama bo'lib, uchinchi davlatlar, harbiy ittifoqlar va ichki siyosiy omillar ham muhim rol o'ynaydi. Shunga qaramay, taqdim etilgan yondashuv qurollanish poygasining asosiy dinamikasini tushunish va muvozanatga olib keluvchi shartlarni aniqlash uchun mustahkam nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa

Ikki davlat o'rtasidagi qurollanish poygasi matematik model orqali tahlil qilinganda, ushbu jarayon tasodifiy qarorlar yig'indisi emas, balki o'zaro bog'langan va qonuniyatlarga bo'ysunuvchi dinamik tizim ekanligi yaqqol namoyon bo'ladi. Qurollanish darajasining o'sishi ko'pincha real tahdiddan ko'ra, qarama-qarshi tomonni qanday idrok etish bilan chambarchas bog'liq ekani aniqlanadi. Model natijalari shuni ko'rsatadiki, iqtisodiy cheklovlar va qurolsizlanishga yo'naltirilgan omillar yetarli darajada hisobga olingan sharoitda qurollanish poygasi barqaror muvozanat holatiga kelishi mumkin. Shu orqali matematik modellashtrish strategik qarorlarning uzoq muddatli oqibatlarini baholashda muhim nazariy asos bo'lib xizmat qilishi, xavfsizlik va barqarorlikka erishishda muvozanatli yondashuv zarurligini ochib beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Richardson L. F. *Arms and Insecurity*. London: Stevens & Sons, 1960.
2. Brauer J., Dunne J. P. *Arms Trade and Economic Development*. London: Routledge, 2004.
3. Sandler T., Hartley K. *The Economics of Defense*. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.
4. Intriligator M. D., Brito D. L. Arms races and proliferation // *Handbook of Defense Economics*. Vol. 1. Amsterdam: Elsevier, 1995.

5. Enders W., Sandler T. *The Political Economy of Terrorism*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
6. Turchin P. *Complex Population Dynamics*. Princeton: Princeton University Press, 2003.
7. Hirsch M. W., Smale S., Devaney R. L. *Differential Equations, Dynamical Systems, and an Introduction to Chaos*. Amsterdam: Elsevier, 2013.
8. Boyce W. E., DiPrima R. C. *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*. New York: Wiley, 2017.
9. Sterman J. D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. Boston: McGraw-Hill, 2000.
10. Axelrod R. *The Evolution of Cooperation*. New York: Basic Books, 1984